

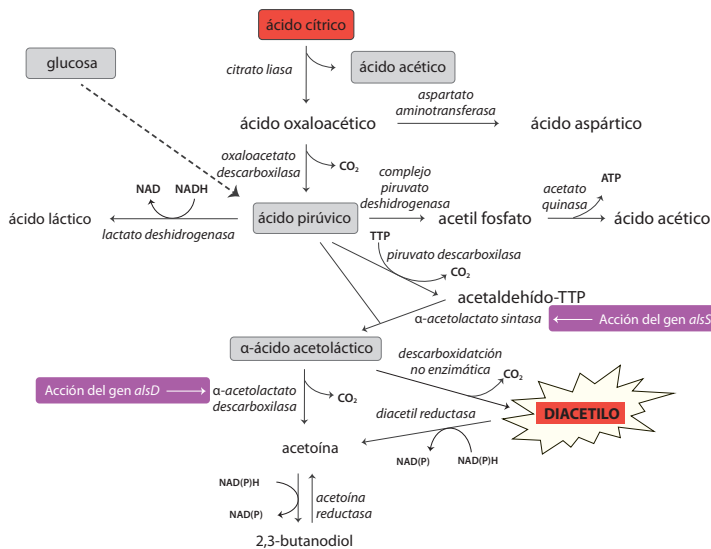
DIACETILO Y LA IMPORTANCIA SENSORIAL EN EL VINO

El diacetilo es fácilmente identificable en el vino debido a su umbral de aroma muy bajo (desde los 0,2 mg/L en el Chardonnay, a los 0,9 mg/L en el Pinot Noir y los 2 mg/L en el Cabernet Sauvignon) y su característico aroma a mantequilla. En algunos casos, el diacetilo es un atributo deseable pero en otros no. En bajas concentraciones, puede ser el responsable de aromas tostados y frutos secos, mientras que en altos niveles aporta aromas a mantequilla. La formación de diacetilo aumenta cuando avanza la FML puesto que está estrechamente relacionado con el crecimiento de bacterias enológicas y, en particular, su metabolismo del ácido cítrico. Por esta razón, la elección de la bacteria enológica juega un papel fundamental en la concentración final de diacetilo.

RELACIÓN ENTRE ÁCIDO CÍTRICO, GENÉTICA DE LAS BACTERIAS Y DIACETILO

El metabolismo del ácido cítrico por *Oenococcus oeni* da como resultado la producción de compuestos aromáticos, tales como el diacetilo, la acetoína y el 2,3-butanodiol (Fig.1), y también ayuda a regular el pH intracelular (supervivencia de bacterias) durante el proceso de elaboración del vino. Cada bacteria seleccionada tiene sus propias cualidades y cinéticas de consumo de ácido cítrico, lo que tiene un impacto en la producción de diacetilo.

Una nueva investigación confirma que la cepa de la bacteria es clave puesto que la formación de diacetilo está regulada de manera considerable por el gen alsD (α -acetolactato descarboxilasa) (Mink et al., 2014). La expresión de este gen es específica de cada cepa de *Oenococcus oeni* y está directamente relacionada con su metabolismo de producción de diacetilo. Si una cepa de *Oenococcus oeni* tiene una enzima alsD muy activa, producirá menos diacetilo y más butanodiol mientras que si la alsD se expresa menos, y al mismo tiempo la enzima alsS (α -acetolactato sintasa) es más activa, esta bacteria producirá más diacetilo.



BACTERIA SELECCIONADA Y TASA DE PRODUCCIÓN DE DIACETILO

Esto pone de relieve que la concentración de diacetilo producida no solo está relacionada con el ácido cítrico consumido sino también con la expresión genética de *Oenococcus oeni*. Por eso cada cepa de bacteria tiene su propia tasa de producción de diacetilo y algunas pueden degradar más ácido cítrico en favor de una menor producción de diacetilo.

De nuestra gama, *O.oeni* O-Mega™ es la que tiene la facultad de generar el menor diacetilo, a pesar de su buena capacidad para degradar ácido cítrico. Vincent Gerbaux (IFV 2018) estudió ALPHA™, O-Mega™ y Beta™ en vinos Chardonnay y Pinot Noir. La Tabla 1 muestra los valores medios de consumo de ácido cítrico y de producción de diacetilo donde se observa que O-Mega™ degradaba más ácido cítrico que ALPHA™, pero produciendo menos diacetilo.

	Bacteria enológica seleccionada	Consumo de ácido cítrico	Producción de diacetilo (µg/L)
Valores medios	ALPHA™	47%	619
	O-MEGA™	57%	225
	BETA™	70%	966

(Tabla 1)

Muchos estudios y ensayos en bodega condujeron a la caracterización de nuestras bacterias enológicas seleccionadas en relación a la producción de diacetilo.

	Producción de diacetilo en inoculación secuencial	Velocidad de degradación del ácido cítrico
ML-PRIME™ / MT01	Sin producción	Sin degradación de ácido cítrico
O-MEGA™ / VP41™	Producción muy baja a no producción	Degradación muy lenta del ácido cítrico tras el final de la FML
ALPHA™ / L31™	Producción moderada	Degradación moderada del ácido cítrico durante la FML
PN4™ / BETA™ / MCBB	Alta producción	Desde rápida hasta muy rápida - Degradación temprana del ácido cítrico durante la FML

Tabla 2. Metabolismo del ácido cítrico específico de la cepa y producción de diacetilo por bacteria enológica seleccionada en inoculación secuencial

MOMENTO DE INOCULACIÓN Y GESTIÓN DEL DIACETILO

Algunos factores de vinificación (pH, temperatura, contacto con el aire, contacto con las lías de las levaduras, SO₂, tipo de roble...) también pueden tener un impacto en la concentración final de diacetilo en los vinos, así como el momento en que se inocula la bacteria.

Durante la co-inoculación (inoculación de la bacteria en las 24 o 48 horas siguientes a la adición de la levadura) la concentración de diacetilo en el vino alcanza el pico cuando todavía hay un alto porcentaje de levaduras viables. Bajo estas condiciones reductoras, el diacetilo se puede reducir a 2,3-butanodiol, que tiene un umbral de percepción mucho más alto y no contribuye a dar aroma a mantequilla. Así, incluso si una bacteria enológica es una gran productora de diacetilo, cuando se usa en la co-inoculación, el vino final tendrá pocos atributos de mantequilla y una muy baja concentración de diacetilo. Por el contrario, la inoculación secuencial tras la fermentación alcohólica y un trasiego da como resultado una menor reducción de diacetilo. Por eso la FML secuencial puede tener mayores concentraciones de diacetilo dependiendo de la cepa de la bacteria enológica.

RESUMEN

La elección de la cepa de la bacteria enológica seleccionada adecuada, conocida por ser productora de elevadas o de bajas cantidades de diacetilo, junto con el momento apropiado de inoculación, permite manejar su contenido para ayudar en la definición del estilo de vino.

	Favorece la producción de diacetilo	Limita la producción de diacetilo
Bacteria enológica seleccionada	Inoculación secuencial y selección de una de estas bacterias enológicas: Lalvin MCBB™, BETA™, PN4™, ALPHA™	Co-inoculación. Para todas nuestras bacterias enológicas Para inoculación secuencial, selección de una de estas bacterias: Lalvin MT01, VP41™, O-MEGA™, ML-Prime™